

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-167808

(43)Date of publication of application : 22.06.1999

(51)Int.Cl.

F21V 8/00
G02B 6/00
G02F 1/1335

(21)Application number : 09-334146

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI ELECTRON DEVICES CO LTD

(22)Date of filing : 04.12.1997

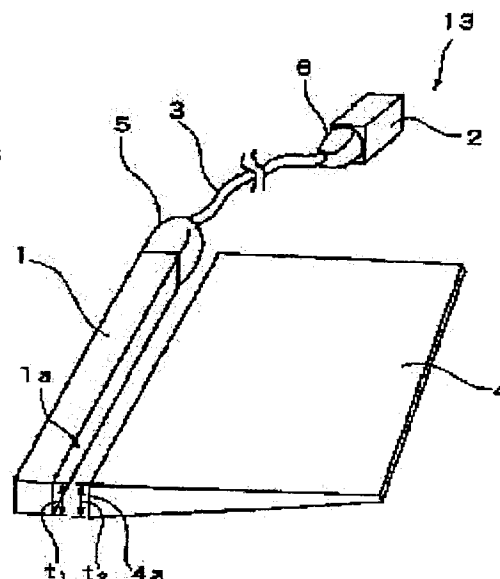
(72)Inventor : HIRAYAMA TOSHIO
TAKAKU SHIGETAKA
MORI YUJI

(54) LIGHTING SYSTEM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY WITH BACK LIGHT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate adverse effect of heat and noise caused by a light source and make disassembly for replacing it when the life of the light source is finished unnecessary by installing a first light guide for supplying light to a liquid crystal display element, a second light guide for introducing light to the first light guide, fiber optics for connecting the second light guide and the light source, and arranging the light source on the outside of a liquid crystal display body.

SOLUTION: Light from a light source 2 comes out of a second light guide 1 through fiber optics, and introduced into a first light guide 4. The light source 2 is set on the outside of a liquid crystal display and an information processing device body such as a personal computer on which the liquid crystal display is mounted. The second light guide 1 and the light source 2 are connected through fiber optics 3. Since the light source 2 is set on the outside, the generation of uneven display of the liquid crystal display caused by heat of a fluorescent tube can be prevented. The replacement of the light source 2 is made easy, and drop in display quality caused by noise generating from the fluorescent tube to which high frequency voltage is applied can be prevented.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-167808

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月22日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	F I
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1 A
G 0 2 B 6/00	3 3 1	G 0 2 B 6/00 3 3 1
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平9-334146	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 12 月 4 日	(71) 出願人	000233561 日立エレクトロニックデバイシズ株式会社 千葉県茂原市早野3350番地
		(72) 発明者	平山 壽男 千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクトロニックデバイシズ株式会社内
		(72) 発明者	高久 重剛 千葉県茂原市早野3350番地 日立エレクトロニックデバイシズ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 中村 純之助

最終頁に続く

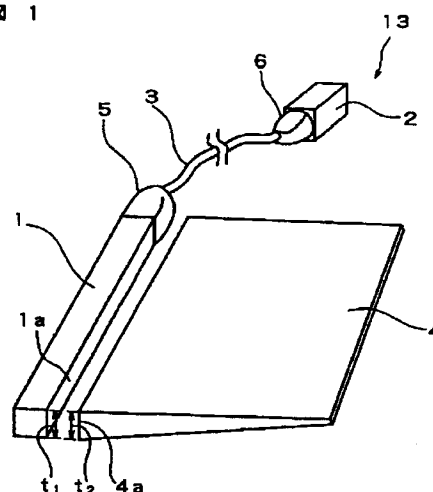
(54) 【発明の名称】 照明装置およびバックライトを有する液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光源による発熱やノイズの影響をなくし、光源の寿命切れ時に交換する場合、分解が不要な照明装置およびバックライトを有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 光源 2 と、面発光を行う第 1 の導光体 4 と、光源 2 からの光を第 1 の導光体 4 へ導入する第 2 の導光体 1 と、光源 2 からの光を第 2 の導光体 1 へ導く光ファイバ 3 とを有する。

図 1



- 1...第2の導光体
- 2...光源
- 3...光ファイバ
- 4...第1の導光体
- 5、6...コネクタ
- 13...バックライト

【特許請求の範囲】

【請求項1】面発光を行う第1の導光体と、該第1の導光体へ光を導入する第2の導光体と、該第2の導光体に接続された光ファイバと、該光ファイバに接続された光源とを有することを特徴とする照明装置。

【請求項2】液晶表示素子とバックライトを有する液晶表示装置において、上記バックライトが、上記液晶表示素子の下に配置され該液晶表示素子全体に光を供給する第1の導光体と、該第1の導光体の側面に沿って配置され該第1の導光体へ光を導入する細長い棒状の第2の導光体と、該第2の導光体に接続された光ファイバと、該光ファイバに接続された光源とを含んでなり、該光源を当該液晶表示装置本体の外に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】上記第2の導光体の、上記第1の導光体の上記側面に対向する面に、光出射用の凹凸を設けたことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】上記第2の導光体の、上記第1の導光体の上記側面に対向する面に、光出射用の凹凸を設けたフィルムを貼り付けたことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項5】上記第2の導光体に、光出射用の多数の拡散材を混入させたことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項6】液晶表示素子とバックライトを有する液晶表示装置において、上記バックライトが、上記液晶表示素子の下に配置され該液晶表示素子に光を供給する細長い棒状の複数本の導光体と、該導光体に接続された光ファイバと、上記液晶表示素子と上記複数本の導光体との間に配置した光拡散板と、上記光ファイバに接続された光源とを含んでなり、該光源を当該液晶表示装置本体の外に配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面発光を行う照明装置、およびバックライトを有し、ワープロ、パソコン、モニター、あるいは壁掛けテレビ等に用いる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、液晶表示装置（すなわち、液晶表示モジュール）は、表示用の透明電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚のガラス等からなる透明絶縁基板を重ね合わせ、該両基板間の周縁部に棒状（口の字状）に設けたシール材により、両基板を貼り合わせるとともに、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けてなる液晶表示素子（すなわち、液晶表示パネル、LCD：リキッド クリスタル ディスプレイ（Liquid Crystal Display））と、この液晶表示素子の下に配置され、面発光

を行い液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した駆動用回路基板と、バックライトを収納、保持するプラスチックモールド成型品である下側ケースと、上記各部材を収納し、表示窓がつけられた金属製シールドケース等で構成されている。

【0003】なお、バックライトは、例えば、光源から発せられる光を該光源から離れた方へ導き、液晶表示素子全体に光を均一に照射する透明アクリル板等の合成樹脂板から成る導光体と、導光体の少なくとも1側面近傍に該側面に沿って配置した線状光源である冷陰極蛍光放電管と、該蛍光放電管をその全長にわたって覆い、断面形状がほぼU字状で、その内面が反射面であるランプ反射シートと、導光体の上に配置され、導光体からの光を拡散する拡散シートと、該拡散シートの上に配置した1枚または2枚のプリズムシート等の輝度向上シートと、導光体の下に配置され、導光体からの光を液晶表示素子の方へ反射させる反射シート等から構成される。このようなバックライトは、いわゆる、エッジライト方式と称される。

【0004】また、バックライトは、液晶表示素子の下に拡散板等を介して複数本の蛍光放電管を平行に配置し、該蛍光放電管の下に反射板を配置したいわゆる直下型バックライトもある。

【0005】このような従来の液晶表示装置は、例えば特公昭60-19474号公報や実開平4-22780号公報に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】例えばノートブック型の携帯用パソコンに実装された液晶表示装置における従来のエッジライト方式のバックライトでは、光源である蛍光管の、導光体の側面に対する間隔が数mmと、非常に接近した構造となっている。したがって、①蛍光管の発熱により、該蛍光管近傍の液晶表示素子に表示（色調）むらが発生する問題がある。

【0007】また、②点灯不能や輝度低下等、蛍光管の寿命が来たときに交換する場合、液晶表示装置を表示部として実装したパソコンやワープロ等の情報処理装置、および該液晶表示装置の分解が必要である。

【0008】さらに、③蛍光管に高周波電圧をかけるため、該蛍光管から発生するノイズの液晶表示素子駆動回路への侵入により、表示品質が低下する問題がある。

【0009】特に、12インチ以上の大型のモニター用、テレビ用の液晶表示装置においては、バックライトの光源として冷陰極蛍光管を多数本（4～6本）使用しており、上記の問題①～③はすべて重大である。

【0010】本発明の目的は、光源による発熱やノイズの悪影響をなくし、光源の寿命切れ時に交換する場合、分解が不要な照明装置およびバックライトを有する液晶表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の照明装置は、光源と、面発光を行う第1の導光体と、上記光源からの光を上記第1の導光体へ導入する第2の導光体と、上記光源からの光を上記第2の導光体へ導く光ファイバとを有することを特徴とする。

【0012】また、本発明の液晶表示装置は、液晶表示素子とバックライトを有する液晶表示装置において、上記バックライトが、光源と、上記液晶表示素子の下に配置され、該液晶表示素子に光を供給する第1の導光体と、該第1の導光体の側面に沿って配置され、上記光源からの光を上記第1の導光体へ導入する細長い棒状の第2の導光体と、上記光源からの光を上記第2の導光体へ導く光ファイバとを含んでなり、上記光源を当該液晶表示装置本体の外に配置したことを特徴とする。

【0013】また、上記第2の導光体の、上記第1の導光体の上記側面に対向する面に、光出射用の凹凸を設けたことを特徴とする。

【0014】また、上記第2の導光体の、上記第1の導光体の上記側面に対向する面に、光出射用の凹凸を設けたフィルムを貼り付けたことを特徴とする。

【0015】また、上記第2の導光体に、光出射用の多数の拡散材を混入させたことを特徴とする。

【0016】さらに、液晶表示素子とバックライトを有する液晶表示装置において、上記バックライトが、光源と、上記液晶表示素子の下に配置され、該液晶表示素子に光を供給する細長い棒状の複数本の導光体と、上記光源からの光を上記導光体へ導く光ファイバと、上記液晶表示素子と上記複数本の導光体との間に配置した光拡散板とを含んでなり、上記光源を当該液晶表示装置本体の外に配置したことを特徴とする。

【0017】本発明では、例えば、従来の液晶表示装置のバックライトと比較すると、光源であるランプ（冷陰極蛍光管）の設置場所に、細長い第2の導光体を設置し、光源を、液晶表示素子およびその駆動回路とは別の場所、すなわち液晶表示装置本体の外に設置する構造とする。この第2の導光体と光源とは、光ファイバを用いて接続する。この構成により従来のランプに相当する光源を外付けすることができるため、上記の①蛍光管の発熱により、液晶表示素子に表示むらが発生する問題、②蛍光管の寿命切れ時に交換する場合、液晶表示装置の分解が必要、③高周波電圧をかける蛍光管から発生するノイズにより、表示品質が低下する問題のすべてを解決できる。すなわち、光源を液晶表示装置外に設置できるため、従来該装置内に実装したランプの発熱、高周波ノイズの、第1の導光体上に配置された液晶表示素子に対する影響を除去できる。したがって、特に、バックライトの光源として多数本の蛍光管が内蔵された大型サイズのモニター用、壁掛けテレビ用の液晶表示装置に適用して効果が大きい。

【0018】なお、本発明は、液晶表示装置のバックライトに限定されず、他の表示装置のバックライトや、例えば露光装置等の他の各種照明装置にも適用可能で、明るさが均一で、厚さの薄い照明装置を提供できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0020】実施の形態1

図1は本発明の実施の形態1の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【0021】4は液晶表示素子（ここでは図示省略。図6の符号62、図11、図12の符号PNL参照）の下に配置され、面発光を行い、該液晶表示素子に光を供給する楔形のアクリル板等の合成樹脂板等からなる第1の導光体、4aは第1の導光体4の1側面である入光面、2は蛍光管等の光源、1は入光面4aに沿って配置され、光源2からの光を第1の導光体4へ導入する細長い略直方体形のアクリル等の合成樹脂からなる第2の導光体、3は光源2からの光を第1の導光体4へ導く光ファイバ、5は光ファイバ3と第2の導光体1とのコネクタ、6はファイバ3と光源2とのコネクタである。

【0022】なお、第2の導光体1の厚み t_1 は、第1の導光体4の厚み t_2 より小さいか、ほぼ等しい厚みとする。

【0023】また、図1では図示省略してあるが（図3も同様）、第1の導光体4の入光面4aに対向して配置される第2の導光体1の光出射面1a以外の面は、従来の蛍光管と同様に、反射シートで覆う。しかし、その周りのモールド成形品等が白色または銀色等で反射性を有する場合は、該反射シートによる被覆を省略できる。また、図1では、第1の導光体4上に配置する拡散シート、プリズムシート等の輝度向上シート、導光体4下に配置する反射シートも図示省略している（図3も同様）。

【0024】また、光源2の設置場所は、液晶表示装置本体の外部ならどこでもよいが、例えばAC電源用変圧器および整流器内蔵コンセントや、パソコン、ワープロのキーボード等に設置する。

【0025】図2（a）は第2の導光体1の詳細部分斜視図、（b）は導光体1の他の構成を示す詳細部分斜視図、（c）は（a）の導光体1の光出射面1aの断面図、（d）～（h）は光出射用凹凸部の他の断面形状例を示す断面図、（i）は光出射用凹凸部の他の構成例を示す断面図、（j）は導光体1の他の構成を示す詳細部分斜視図である。

【0026】光源2からの光を第2の導光体1から出射させ、第1の導光体4へ導入するために、例えば図2

（a）に詳細に示すように、第2の導光体1の光出射面

1aに、断面形状が矩形(図2(c)参照)の光出射用凸部7と光出射用凹部8を設けてある。図2(a)の符号14は、導光体1から出射した光を示す。

【0027】なお、このような凹凸は、公知の方法によって設けることが可能である。例えば、凹凸を設けた型を用いて成形する、直方体形に形成したものの1側面にエッチング、機械切削、溝加工、シボ加工、あるいはホットプレス等により凹凸を設ける等である。

【0028】また、図2(b)に示すように、光出射用凸部7と光出射用凹部8を設けた例えばアクリル等の合成樹脂製テープ9を、第2の導光体1の光出射面1aに粘着剤層10を介して貼り付けてもよい。また、光出射用凸部7と光出射用凹部8の形状は、(d)~(h)に例示する形状でもよい。また、(i)に示すように、従来の液晶表示装置における導光体の底面に施すごとく、例えばインクにより丸ドット状の印刷を施してもよい(平面形状図示省略)。さらに、(j)に示すように、導光体1を作る際、その材料中に、その材料と屈折率が異なる材料からなる多数の拡散材(図では球状)12を混入させてもよい。

【0029】本実施の形態では、従来の光源であるランプ(冷陰極蛍光管)の設置場所に、細長い直方体形の第2の導光体1を設置し、光源2を液晶表示装置およびこれを実装するパソコン等の情報処理装置本体の外部に設置する。この第2の導光体1と光源2とは、光ファイバ3を用いて接続する。この構成により従来のランプに相当する光源を外付けすることができるため、①従来の液晶表示装置において、蛍光管の発熱により、液晶表示素子に表示むらが発生する問題を解決できる。②蛍光管の寿命切れ時に交換する場合、液晶表示装置およびこれを実装する情報処理装置の分解が不要で、光源2の交換が容易である。③従来の液晶表示装置において、高周波電圧をかける蛍光管から発生するノイズにより、表示品質が低下する問題を解決できる。

【0030】特に、12インチ以上の大型のモニター用、テレビ用の液晶表示装置においては、バックライトの光源として冷陰極蛍光管を多数本(4~6本)使用しているので、本実施の形態のように、光源2を液晶表示装置の外部に設置できることにより、表示画面上の熱および高周波電圧による影響を除去でき、効果が大きい。

【0031】実施の形態2

図3は本発明の実施の形態2の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【0032】本実施の形態では、基本的構造は図1の構造と同じであるが、第1の導光体4の形状が直方体形であり、該第1の導光体4の対向する2側面である入光面4a、4bに沿って第2の導光体1をそれぞれ設置してある。2本の第2の導光体1に対して光ファイバ3を介して光源2がそれぞれ設けてあるが、1個の光源2を共通にしてもよい。なお、第2の導光体1の詳細な構成

は、図1の実施の形態1と同様に、図2(a)~(j)に示される。作用、効果は実施の形態1と同様である。

【0033】実施の形態3

図4は本発明の実施の形態3の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【0034】本実施の形態では、液晶表示素子の下に、拡散板(あるいは拡散シート)39を介して、該液晶表示素子に光を供給する細長い直方体形の導光体1を、一定の間隔を置いて複数本(ここでは4本)平行に配置してある。4本の導光体1の保持部材は図示省略する。導光体1の下には、反射板(あるいは反射シート)38が設置してある。なお、導光体1の構成は、図1、図3の実施の形態1、2と同様に、図2(a)~(j)に示される。また、液晶表示装置本体の外部に設置する光源2からの光を、4本の導光体1へそれぞれ光ファイバ3を介して導く構成、および作用、効果は、実施の形態1、2と同様である。

【0035】図5(a)~(d)はそれぞれ導光体1の形状例を示す斜視図である。(a)は導光体1が円柱形、(b)は半円柱形、(c)は三角柱形、(d)は台形柱形に形成したものである。なお、ここでは図示省略するが、各導光体1の詳細な構成は図2(a)~(j)に例示したようになっている。

【0036】実施の形態4

《単純マトリクス方式液晶表示装置》図6は、液晶表示素子62と、この液晶表示素子62を駆動するための駆動回路と、バックライトをコンパクトに一体にまとめた本発明の実施の形態の単純マトリクス方式液晶表示モジュール63を示す分解斜視図である。

【0037】液晶表示素子62を駆動する半導体IC34は、中央に液晶表示素子62を嵌め込むための窓部を備え、液晶駆動用の回路が形成された枠状体のプリント基板35に搭載される。液晶表示素子62を嵌め込んだプリント基板35はプラスチックモールドで形成された枠状体42の窓部に嵌め込まれ、これに金属製フレーム41を重ね、その爪43を枠状体42に形成されている切込み44内に折り曲げることによりフレーム41を枠状体42に固定する。

【0038】液晶表示素子62の上下端に配置される円柱形の第2の導光体1、この第2の導光体1からの光を液晶表示セル60に均一に照射させるためのアクリル板からなる第1の導光体37、金属板に白色塗料を塗布して形成された反射板38、導光体37からの光を拡散する乳白色の拡散板39が図6の順序で、枠状体42の裏側からその窓部に嵌め込まれる。第2の導光体1に光を導入する光ファイバ3および光源2は、当該液晶表示モジュール63の本体外部に配置される。拡散板39、第1の導光体37、第2の導光体1および反射板38は、反射板38に設けられている舌片46を枠状体42に設けられている小口47内に折り曲げることにより固定さ

れる。

【0039】図7、8は、図6に示した液晶表示モジュール63をラップトップパソコンの表示部に使用したものである。

【0040】図7にそのブロックダイアグラムを、図8にラップトップパソコン64に実装した図を示す。マイクロプロセッサ49で計算した結果を、コントロール用LSI48を介して駆動用半導体IC34で液晶表示モジュール63を駆動するものである。ここでは、光源2は、パソコン64本体の外部に配置されているが、例え

ば液晶表示モジュール63本体の外部であるキーボード内に設置してもよい。

【0041】図9は、図6に示した単純マトリクス方式液晶表示装置の液晶表示素子62の要部斜視図である。

【0042】図9において、液晶層50を挟持する2枚の上、下電極基板71、72間で液晶分子がねじれたらせん状構造をなすように配向させるには、例えばガラスからなる透明な上、下電極基板71、72上の、液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜21、22の表面を、例えば布などで一方

にこする方法、いわゆるラビング法が採られている。このときのこする方向、すなわちラビング方向、上電極基板71においてはラビング方向66、下電極基板72においてはラビング方向67が液晶分子の配列方向となる。このようにして配向処理された2枚の上、下電極基板71、72をそれぞれのラビング方向66、67が互いにほぼ180度から360度で交叉するように間隙 d_1 をもたせて対向させ、2枚の電極基板71、72を液晶を注入するための切欠け部（すなわち、液晶封入口）51を備えた枠状のシール材52により接着し、その間

隙に正の誘電異方性をもち、旋光性物質を所定量添加されたネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極

基板間で図中のねじれ角 θ のらせん状構造の分子配列をする。なお、31、32はそれぞれ例えば酸化インジウム（ITO：インジウム チン オキシド（Indium Tin Oxide））等からなる透明な上、下電極である。このようにして構成された液晶セル60の上電極基板71の上側に複屈折効果をもたらす部材（以下複屈折部材と称す）40が配設されており、さらに、この部材40および液晶セル60を挟んで上、下偏光板15、16が設けられ

液晶層50の屈折率異方性 Δn_1 とその厚さ d_1 の積 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $1.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.6 \mu\text{m}$ から $0.9 \mu\text{m}$ の範囲に設定することが望ましい。

【0044】複屈折部材40は液晶セル60を透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル60単体では着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには複屈折部材40の屈折率異方性 Δn_2 とその厚さ d_2 の積 $\Delta n_2 \cdot d_2$ が極めて重要で、好ましくは $0.4 \mu\text{m}$ から $0.8 \mu\text{m}$ 、より好ましくは $0.5 \mu\text{m}$ から $0.7 \mu\text{m}$ の範囲に設定する。

【0045】さらに、この液晶表示素子62は複屈折による楕円偏光を利用しているので偏光板15、16の軸と、複屈折部材40として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶セル60の電極基板71、72の液晶配列方向66、67との関係が極めて重要である。

【0046】ただし、図10に示す如く、上電極基板71上に赤、緑、青のカラーフィルタ33R、33G、33B、各フィルター同志の間に光遮光膜33Dを設けることにより、多色表示が可能になる。

【0047】なお、図10においては、各フィルター33R、33G、33B、光遮光膜33Dの上に、これらの凹凸の影響を軽減するため絶縁物からなる平滑層23が形成された上に上電極31、配向膜21が形成されている。

【0048】実施の形態5

《アクティブ・マトリクス方式液晶表示モジュールMDL》図11は、本発明の実施の形態5のアクティブ・マトリクス方式液晶表示モジュールMDLの分解斜視図である。

【0049】SHDは金属板からなるシールドケース（メタルフレームとも称す）、WDは表示窓、SPC1～4は絶縁スペーサ、FPC1、2は折り曲げられた多層フレキシブル回路基板（FPC1はゲート側回路基板、FPC2はドレイン側回路基板）、PCBはインターフェイス回路基板、ASBはアセンブルされた駆動回路基板付き液晶表示素子、PNLは重ね合わせた2枚の透明絶縁基板の一方の基板上に駆動用ICを搭載したCOG（チップ オン ガラス）方式液晶表示素子（液晶表示パネルとも称す）、GC1およびGC2はゴムクッション、PRSはプリズムシート（2枚）、SPSは拡散シート、GLBは第1の導光体、RFSは反射シート、MCAは一体成型により形成された下側ケース（モールドケース）、1は円柱形の第2の導光体、3は光ファイバ、6はコネクタ、2は光源、GBは第2の導光体1の両端を支持する2個のゴムブッシュであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示モジュールMDLが組み立てられる。従来の蛍光管を光源とするバックライトBLの場合は、蛍光管の両端から

電圧印加用のランプケーブルを引き出す必要があるが、蛍光管の代わりに導光体1を用いた本実施の形態では、光ファイバ3を導光体1の一端に設ければよいので、液晶表示モジュールMDLのコンパクト化に有利である。

【0050】また、図12(a)は図11のC-C'切断線に対応する部分における液晶表示モジュールMDLの要部断面図、(b)はD-D'切断線に対応する部分における液晶表示モジュールMDLの要部断面図である。LSは円柱形の第2の導光体1を覆う反射シートである。

【0051】以上本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば図1~4の実施の形態1~3のバックライトの第2の導光体1として細長い直方体形のものをを用いたが、図5に示したごとくその他の多角形柱形、円柱形、半円柱形等の種々の細長い棒状のものをを用いることができ、また、必ずしも棒状でなくてもよく、導光体4に効果的に光を送り込む機能(指向性)を有すればよい。また、光源2としては、発光するものならよく、蛍光管の他、マグネトロン等を高周波電源とする高周波放電ランプ、発光ダイオード、レーザ等も使用可能である。また、本発明によるバックライトを組み込む液晶表示装置としては、単純マトリクス方式の液晶表示装置、縦電界方式や横電界方式のアクティブマトリクス方式の液晶表示装置、COG(チップオンガラス)方式、あるいはTCPを使用した方式の液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。さらに、上記実施の形態では、液晶表示素子に光を供給するバックライトを実装した液晶表示装置について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば輝度の均一な露光装置の平面光源、薄型化が好ましいトレース用平面光源等の、各種照明装置およびこれをバックライトとして実装する各種表示装置に適用可能である。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、明るさが均一で、厚さの薄い照明装置および液晶表示装置等の表示装置用バックライトを提供できる。また、光源を当該照明装置や表示装置の外部に設置できるため、光源の放熱や高周波ノイズの影響を除去でき、表示品質

を向上できる。さらに、光源の寿命切れ時に、照明装置や表示装置の分解が不要で、光源の交換が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【図2】(a)は第2の導光体の詳細部分斜視図、(b)は第2の導光体の他の構成を示す詳細部分斜視図、(c)は(a)の第2の導光体の光出射面の断面図、(d)~(h)は光出射用凹凸部の他の断面形状例を示す断面図、(i)は光出射用凹凸部の他の構成例を示す断面図、(j)は第2の導光体の他の構成を示す詳細部分斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態2の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【図4】本発明の実施の形態3の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【図6】本発明の実施の形態4の単純マトリクス方式の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

【図7】図6の液晶表示モジュールを組み込んだラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

【図8】図6の液晶表示モジュールを組み込んだラップトップパソコンの一例の外観斜視図である。

【図9】単純マトリクス方式液晶表示モジュールの液晶表示素子における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係の一例を示した概略斜視図である。

【図10】単純マトリクス方式の別のカラー液晶表示素子の上電極基板部の一部切欠斜視図である。

【図11】本発明の実施の形態5のアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示装置の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

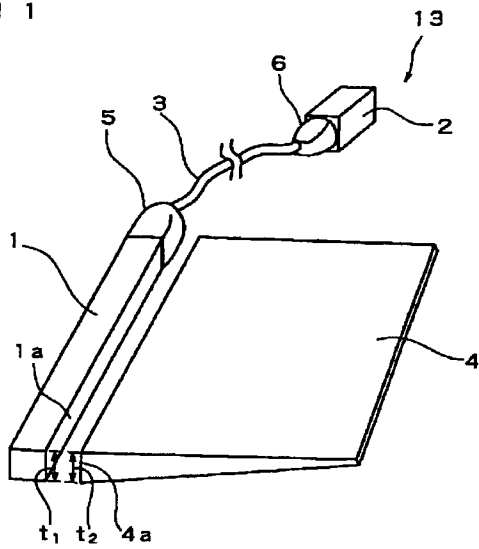
【図12】(a)は図11のC-C'切断線に対応する部分における液晶表示モジュールの要部断面図、(b)はD-D'切断線に対応する部分における液晶表示モジュールの要部断面図である。

【符号の説明】

1…第2の導光体、2…光源、3…光ファイバ、4…第1の導光体、7…光出射用凸部、8…光出射用凹部、9…光出射用凹凸テープ、10…粘着剤層、11…印刷凸部、12…光出射用ビーズ、13…バックライト。

【図1】

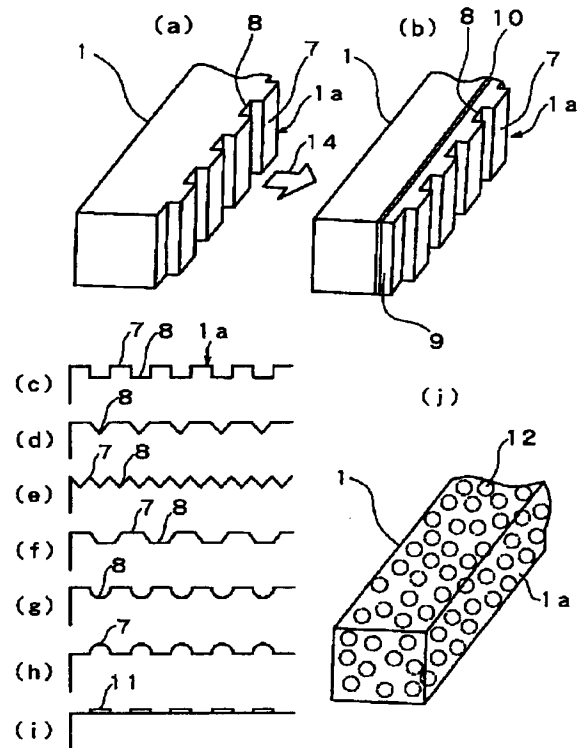
図 1



- 1…第2の導光体
2…光源
3…光ファイバ
4…第1の導光体
5、6…コネクタ
13…バックライト

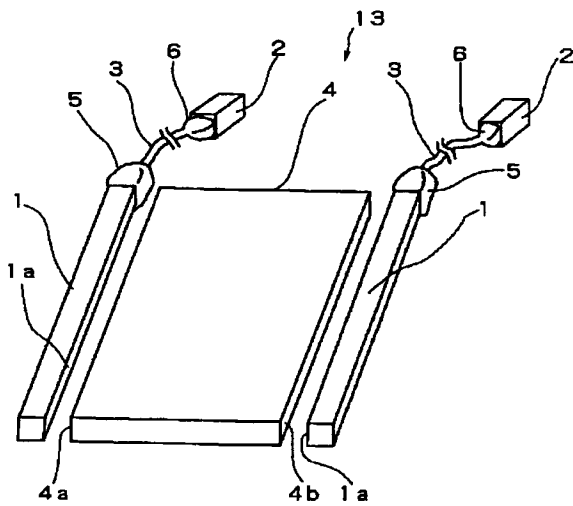
【図2】

図 2



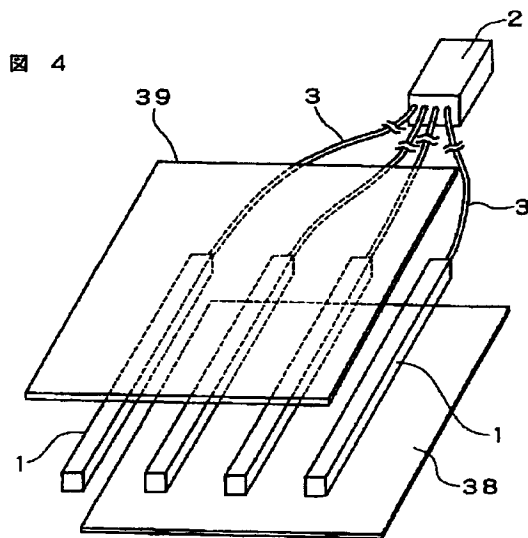
【図3】

図 3



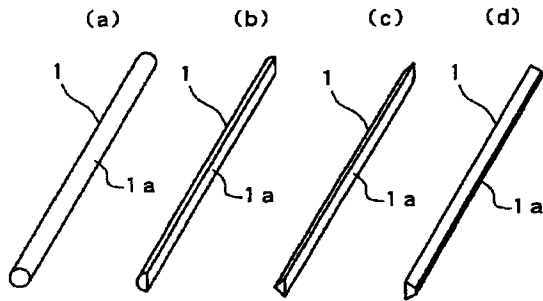
【図4】

図 4



【図5】

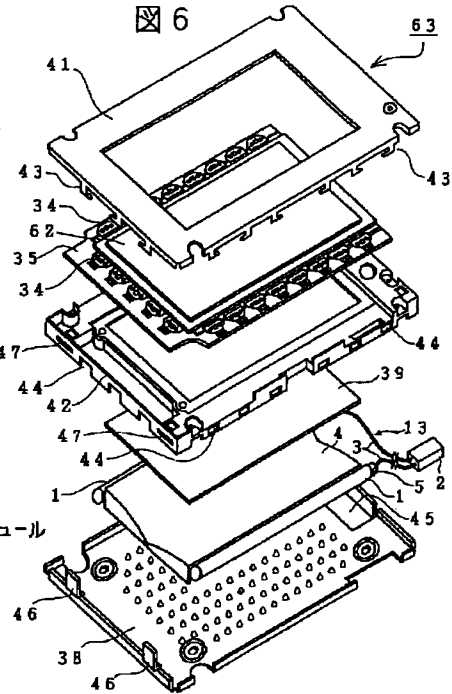
図 5



【図6】

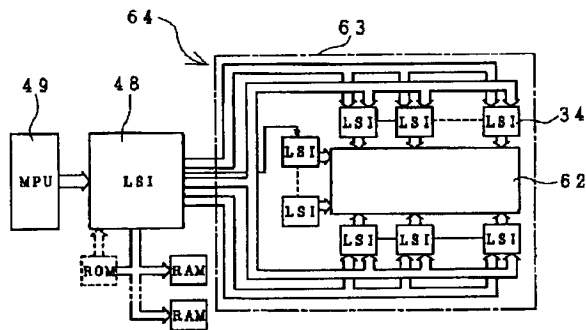
図 6

- 1...第2の導光体
 2...光源
 3...光ファイバ
 4...第1の導光体
 5...コネクタ
 13...バックライト
 34...駆動用IC
 35...プリント基板
 38...反射板
 39...拡散板
 41...フレーム
 42...枠状体
 43...爪
 44...切込み
 45...凹所
 46...舌片
 47...小口
 62...液晶表示素子
 63...液晶表示モジュール



【図7】

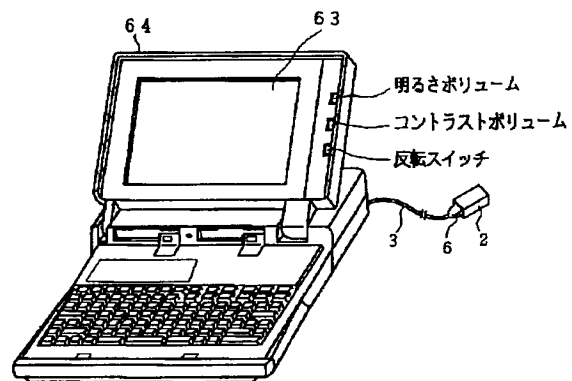
図 7



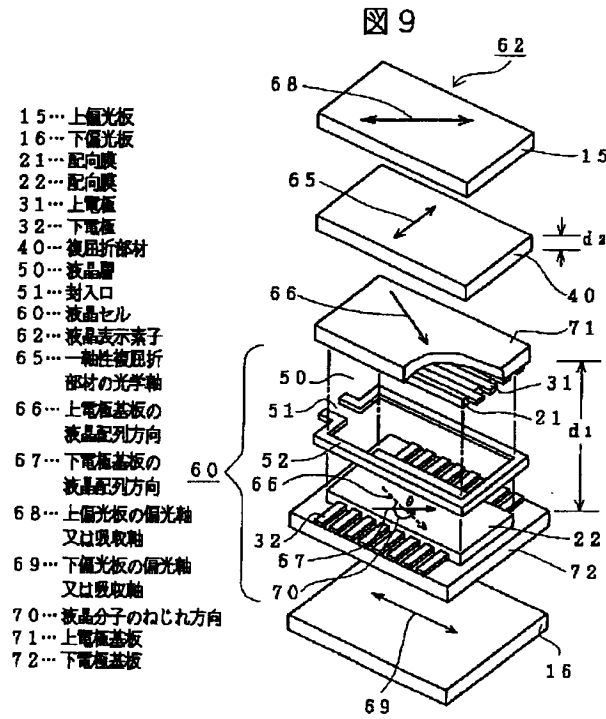
- 34...駆動用IC
 48...コントロール用LSI
 49...マイクロプロセッサユニット
 62...液晶表示素子
 63...液晶表示モジュール
 64...ラップトップパソコン

【図8】

図 8

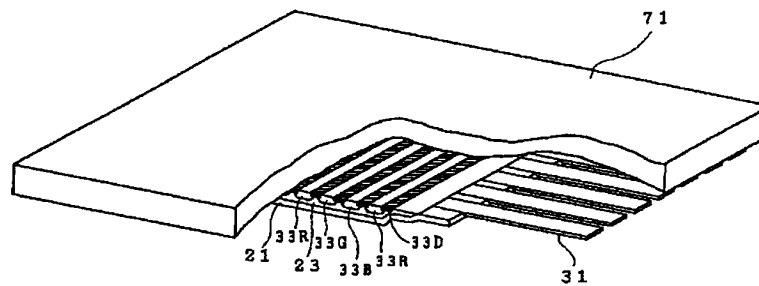


【図9】

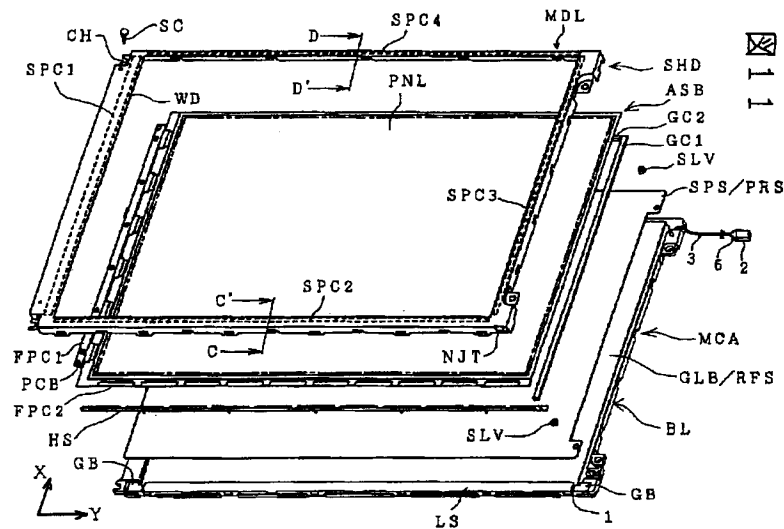


【図10】

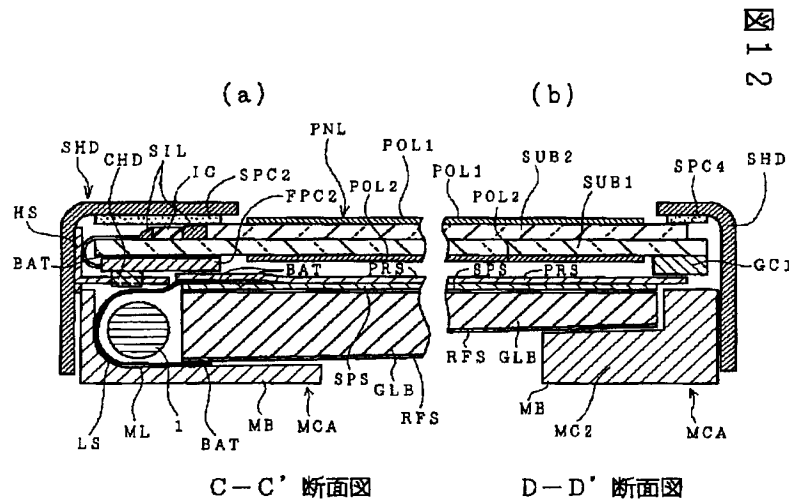
図10



【図 11】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 2 月 5 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【図 2】(a) は第 2 の導光体の詳細部分斜視図、

(b) は第 2 の導光体の他の構成を示す詳細部分斜視図、(c) は (a) の第 2 の導光体の光出射面の断面図、(d) ~ (h) は光出射用凹凸部の他の断面形状例を示す断面図、(i) は光出射用凹凸部の他の構成例を示す断面図、(j) は第 2 の導光体の他の構成を示す詳細部分斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【図 4】本発明の実施の形態 3 の液晶表示装置に実装されるバックライトの斜視図である。

【図 5】(a)～(d) はそれぞれ導光体の形状例を示す斜視図である。

【図 6】本発明の実施の形態 4 の単純マトリクス方式の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

【図 7】図 6 の液晶表示モジュールを組み込んだラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

【図 8】図 6 の液晶表示モジュールを組み込んだラップトップパソコンの一例の外観斜視図である。

【図 9】単純マトリクス方式液晶表示モジュールの液晶表示素子における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係の一例を示した概略斜視図である。

* 【図 10】単純マトリクス方式の別のカラー液晶表示素子の上電極基板部の一部切欠斜視図である。

【図 11】本発明の実施の形態 5 のアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示装置の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

【図 12】(a) は図 11 の C-C' 切断線に対応する部分における液晶表示モジュールの要部断面図、(b) は D-D' 切断線に対応する部分における液晶表示モジュールの要部断面図である。

【符号の説明】

1…第 2 の導光体、2…光源、3…光ファイバ、4…第 1 の導光体、7…光出射用凸部、8…光出射用凹部、9…光出射用凹凸テーパー、10…粘着剤層、11…印刷凸部、12…光出射用ビーズ、13…バックライト。

フロントページの続き

(72)発明者 森 祐二

千葉県茂原市早野 3300 番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内